SE L'AZOTO SIA UN SEMPLICE, O UN COMPOSTO.

LETTERA

DI

LELIO ANTONIO GUIDOTTI

ALL'EGREGIO PROFESSORE

D.[R] GIACOMO TOMMASINI

MEMBRO DEL COLLEGIO MEDICO
E DEL CONSIGLIO DI SANITÀ DI PARMA,
SOCIO CORRISPONDENTE DELL'ACCAD. ITALIANA,
E DI QUELLE DELLE SCIENZE
DI BOLOGNA.

PARMA.

DALLA STAMPERIA IMPERIALE.

MDCCCV.

Egregio Sig. Professore

Le giuste premure, ch'Ella aveva di assicurarsi se il gas azoto sia un essere *semplice*, come lo hanno guardato, e lo guardano tuttora i più illustri Autori della nuova dottrina chimica; ovvero un *composto* risultante da certe proporzioni di gas ossigeno, e di gas idrogeno, come asserì il Sig. Consigliere Girtanner Medico di Gottinga, la indussero ad invitarmi, è già qualche tempo, ad intraprendere a quest'oggetto importante nuove e decisive sperienze. E perchè noto fosse al Pubblico quanto Ella si prometteva da' miei travagli, e perch'io venissi così eccitato in una maniera più solenne e più efficace a tale impresa, volle Ella nominarmi a questo proposito, ed in una maniera per me assai onorevole, nel primo volume della stupenda sua Opera. Troppo era in fatti interessante per

la Fisiologìa lo scioglimento di una questione di simile natura: giacchè trattandosi di stabilire per *semplice* o *composta* una sostanza così essenziale e caratteristica de' corpi animali, com'è l'azoto, si trattava insieme di vedere o misteriosa sempre, qual prìa, l'abbondanza di questo principio negli animali suddetti, o spiegata finalmente, e con somma facilità, dopo tanti ed inutili tentativi, la formazione di lui.

Ned io mi ristetti dall'accingermi all'impresa con tutta quella sollecitudine che poteva conciliarsi colle ordinarie mie occupazioni ; nè mancai d'invitarla a vedere Ella medesima i mezzi ch'io andava di mano in mano adoperando per analizzare o la scoperta o l'inganno di Girtanner; nè tardai in fine a comunicarle i più minuti risultati de' miei tentativi, dai quali Ella si credette in diritto di conchiudere (vol. 3. pag. 305 a 310) » Che » i dati, che si hanno sin qui di credere l'azo- » to una sostanza *semplice*, non sono distrutti » dai tentativi di Girtanner ». Ella ha dato tanto valore alle mie fatiche, e ne ha nell' indicato luogo (vol. 3. pag. 308) promessa quasi la pubblicazione , che io mi credo in dovere di far noto colle stampe le indicate mie sperienze. Nè ad altri che a Lei potrei

meglio dirigerle, quasi ritornandole a quegli che le promosse, e che ha sin d'allora acquistato su di esse un pieno diritto.

E prima di tutto deggio pur confessare, che non senza qualche timore posi mano alle operazioni che verrò a parte a parte descrivendo; ed io m'aspettava quasi che tornasse a vuoto ogni mio tentativo. Era la mia esitazione una facile conseguenza di quella sicurezza, con cui il Chimico di Gottinga asserisce, appoggiato a ben dieci sperienze da lui eseguite, che l'azoto è una sostanza composta d'ossigeno e d'idrogeno nella proporzione di 0,79. rapporto al primo, e di 0,21. riguardo al secondo. Se non che m'incoraggiavano pure all'impresa alcuni Chimici Olandesi, che all'opinione ed agli sperimenti di Girtanner fortemente s'opponevano, e sostenevano pure che l'azoto è una sostanza semplice, com'è stato sempre universalmente riputato.

Asserisce l'Autore che » I mezzi più va-» levoli a convertire l'acqua in gas azoto sono » le terre insieme coll'acqua e coi tubi ro-» venti »; fra le terre poi assegna il primo luogo all'argilla, alla calcarea il secondo, e finalmente il terzo alla silice. Giusta queste idee, il mio primo pensiero fu di procurarmi dell'allumine pura. Mi valsi a tal fine d'una

soluzione di solfato d'allumine di Civitavecchia, cui decomposi con una soluzione limpida di potassa. Indi, lavata, e sciolta questa separazione nell' acido nitrico, e nuovamente precipitata con ammoniaca pura, lavai con acqua distillata il deposito, e lo diseccai. Per avere poi la terra calcarea ineffervescente, mi servìi d' un carbonato calcareo (marmo di Carrara bianco), cui feci arrossare al fuoco, e ch' io lavai in appresso con acqua distillata, riponendo all' uopo in vaso chiuso il risultato. Fusi del quarzo trasparente con quattro parti di potassa: diluìi questo sale in acqua distillata: decomposi poi questo sale fluttuante con sufficiente quantità d'acido solforico: lavai il precipitato, lo diseccai, e n' ebbi quindi per risultato la silice.

Preparate nell' indicata maniera queste terre, posi in una fiasca once undici dell'accennata allumine, versandovi poscia sopra all' incirca altrettant'acqua distillata; ed io aveva intanto munita la fiasca stessa d'un cerchio di piombo, perchè meglio servisse all' uso, a cui io l'aveva destinata. Preparai una canna di grosso vetro, d'un piede e mezzo di lunghezza e di quasi mezzo pollice di diametro: ad ambedue le estremità di questa assodai due sifoni: imboccai uno di questi nella

fiasca nominata, e l'altro in altra caraffa; e venivasi così a costituire un apparato pneumato-chimico, restando intanto la canna stessa accomodata in guisa che rimaneva sepolta sotto le bragie. Posi in seguito la fiasca contenente l'argilla e l'acqua nel bagno-maria; giacchè è precetto dell'Autore che questo miscuglio non debba esporsi che ad un leggiero calore. Vi lutai sopra il sifone già imposto nella canna, come dissi poc'anzi; soprapposi all'altro sifone una caraffa capovolta e piena d'acqua, compiendo così l'apparato. Disposte in siffatta guisa le cose, volli prima di tutto provare a far passare nella caraffa quella qualunque sostanza che sviluppata si fosse dal miscuglio, servendomi solamente dei tùbi freddi. Uscita che fu l'aria dai vasi, cominciò a svolgersi un vapore, che continuò incessantemente per lo spazio d'una mattina pressochè intiera: e questo fu il risultato di una simile operazione. Questo vapore si combinava poi di mano in mano coll'acqua della caraffa; ma ned io nè i molti ch'eranvi presenti potemmo accorgerci mai d'un benchè minimo abbassamento nell'acqua della boccia sunnominata. Si proseguì nel dopo pranzo l'operazione, coprendo d'ogni intorno e tutta ascondendo sotto le bragie la

canna che divenne per questo modo rovente. Una tale intensità di calore si mantenne più di tre ore, nè s'ottenne mai altra cosa che i soliti vapori, che venivano in egual maniera assorti dall'acqua della caraffa. Ed Ella vide, Sig. Professore, co' suoi propri occhi i risultati di cui qui le favello, quando, da me invitato, venne ad onorare della sua presenza nel mio laboratorio, queste sperienze. Ebbi sempre lo stesso risultato quando mi servìi in seguito della terra calcarea, e finalmente della silice, avendo sempre le stesse cautele e le stesse circospezioni. Vedendomi quindi così deluso, io andava fra me stesso pensando, che qualche a me occulta circostanza, favorevole al Chimico di Gottinga ed a me contraria, avesse potuto produrre la differenza ne' risultati che in una stessa operazione avevamo l'uno e l'altro ottenuti. Fu mia risoluzione pertanto di ripetere altre sperienze dall'Autore descritte, e mi vi accinsi nel modo seguente.

Furono preparati tre tubi di terra argillosa cotti nella fornace, destinati ad essere riempiuti di limatura di stagno, di limatura di piombo, d'antimonio polverizzato (solfuro d'antimonio). Ma abbandonai tosto il pensiero di rinnovare un simile tentativo, quando

lessi nel vol. xxxv. degli Annali di Chimica stampati a Parigi, e che m'era da pochi dì arrivato, che il Sig. Berthollet (pag. 23) ed il Sig. Bouillon-Lagrange avevano ripetute le sperienze indicate da Girtanner; e dichiaravano, che non era loro riuscito di ottenere alcun gas; ma avevano all'opposto avuto il medesimo risultamento dei Chimici Olandesi: che Bouillon-Lagrange aveva perciò fatte numerose sperienze, e sempre collo stesso esito. E finalmente il Sig. Berthollet dimostra che gli sbagli presi da Girtanner necessariamente derivano dall'apparato di cui egli si è servito, come avevano prima osservato i Chimici Olandesi.

Io vedeva intanto che nè i Chimici Tedeschi, che hanno scritto o in favore della teorìa di Girtanner o contro quella, nè i Chimici Olandesi nè i Francesi hanno instituite le dette sperienze, se non collo scopo di vedere se fosse vero o falso che l'acqua colle nominate terre ec. convertasi in azoto. Nessuno di loro però aveva tentato di conoscere se l'azoto sia effettivamente una sostanza composta, come la descrive Girtanner, d'ossigeno e d'idrogeno, impiegando a questo fine i mezzi necessarj, onde isolare questi due principj, e dimostrar così vie maggiormente l'in-

ganno di quello di Gottinga. La persuasione d'altra parte, in cui tanto sapienti uomini potevano essere, appoggiati a dimostrative esperienze, che l'azoto è un corpo indecomponibile, li può aver distolti da simile intrapresa. Ognuno intanto converrà facilmente che l'oggetto è della più grande importanza. E poichè Girtanner ha dichiarato che l'azoto è composto di 0,79. d'ossigeno, e di 0,21. d'idrogeno; essendo che la dose dell'ossigeno vi è pure sì grande, sembra perciò che si possa separarnelo. Un altro invito a tentare quest'esperienza sarebbe quello, che, non avendo Girtanner dimostrato in quale combinazione esistano l'ossigeno e l'idrogeno nella formazione dell'azoto, nuovi e variati tentativi ci potessero guidare per avventura a conoscere la maniera onde sono combinati.

Son io perciò ricorso a quelle sostanze, che sono più atte a svolgere l'ossigeno da questo supposto miscuglio. Mi sono servito della limatura recente dello zinco unita col gas azoto; del solfuro di potassa recentissimo unito coll' azoto egualmente. Ho ancora fatto passare a tal fine del gas azoto a traverso di tubi roventi ripieni d'ossido di carbone. L'azoto me lo procacciai col muscolo d'un bue recentemente ucciso e coll'acido ni-

trico allungato, affine di evitare che si producesse dell'acido ossalico, acetico, prussico, ec., e poscia l'ho diguazzato nell'acqua di calce.

Riempìi di questo gas una fiasca della capacità di due libbre all'incirca, e vi immersi tre once di recente lucidissima limatura di zinco. Ne chiusi l'orificio con una vescica ben rammollita e compressa, e perciò vuota d'aria atmosferica. Lasciai in questo stato l'apparato per lo spazio di due giorni alla temperatura di gradi 22. del termometro di Réaumur, e la lucidezza della limatura si conservò la stessa. Posi ad una temperatura assai più elevata la medesima fiasca, esponendola al fuoco. Il gas azoto aveva così acquistato un grado tant'innoltrato di rarefazione, che la vescica erasi gonfiata ed estesa al maggior segno. Ripetei per ben tre volte l'esperimento riscaldando la fiasca nell'indicato modo: esposi in seguito per alcune giornate questo miscuglio alla sola temperatura atmosferica; ma non m'avvenne mai d'osservare che la limatura si fosse neppur per poco alterata; che è quanto dire, ch'essa non aveva subìto il benchè minimo grado di ossidazione.

Empìi una tazza di solfuro di potassa, che, secondo Berthollet, è il più sicuro mezzo per le sperienze eudiometriche. So-

prapposi a quella una fiasca capovolta ripiena di gas azoto; e con grande sorpresa vidi nella sera stessa il liquore solforoso ascendere all'altezza di circa due pollici; ed il giorno seguente a mattina avanzata vidi il liquore medesimo abbassarsi al livello di prima. La temperatura era al grado 22. del termometro di Réaumur, ed il barometro al grado 28. circa. M'accorsi di poi che questo fenomeno era tutto barometrico, per così esprimermi. Minorandosi in fatti nelle ore più fresche della sera e del primo mattino la rarefazione del gas, la pressione dell'aria faceva ascendere il solfuro: al contrario rarefacendosi esso vie maggiormente nelle ore più calde del mattino avanzato, il liquore veniva depresso. Per assicurarmi s' io m' apponeva al vero, o se il fenomeno procedesse da un assorbimento di gas ossigeno componente dell'azoto misi, per confrontare simili cangiamenti, una seconda fiasca affatto simile alla prima e piena d'aria atmosferica capovolta sopra una tazza piena d'acqua comune, e vidi che gli effetti erano gli stessi. Sei de' miei studenti furono per più giorni attentissimi testimonj di quanto le espongo; e videro che si ebbero sempre i medesimi risultati, quantunque in più piccola quantità.

Riempìi ancora un grosso tubo d'argilla ben cotto e compatto, lungo due piedi e mezzo, di carbone ben lavato e ricotto, e ridotto perciò ad un vero ossido di carbone e triturato. Lo feci fortemente arroventire fra carboni accesi, e feci in seguito passar per questo medesimo tubo del gas azoto in tale quantità, che bastasse ad empiere una fiasca, che stava capovolta sopra una delle sue estremità, e formava così un apparato pneumato-chimico. Quando quella fu piena del gas cementato, per vedere se il carbone rovente avesse rapito all'azoto il supposto ossigeno, e fossesi reso libero il gas idrogeno, fu empiuta di questo gas la pistola del celebre Volta. Messa all'esperimento della scintilla elettrica ripetute volte, nè s'infiammò mai, nè si sviluppò il minimo odore di gas nitroso: la qual cosa dimostra la mancanza dell' ossigeno, col quale si sarebbe prodotto, nel caso contrario, il primo grado almeno di combustione dell'azoto, e quindi doveva formarsi il detto gas nitroso. Ma perchè dubitai che la mancanza del gas ossigeno potesse essere la cagione per cui la pistola di Volta non s'accendeva, vi feci entrar dentro una porzione d'aria atmosferica. Fu in seguito tempestata di scintille, nè mai s'ebbe l'effetto aspettato.

Conchiudiamo dunque che se la limatura dello zinco non si ossidò, ad onta che questo metallo attiri così gagliardamente l'ossigeno, per confessione dello stesso Girtanner e d'altri: se il solfuro di potassa recentissimo non ha assorbito di questo gas, quantunque sia un tanto valido reattivo per attrarlo, che viene riputato il più perfetto criterio delle sperienze eudiometriche: se il carbone ricotto non ha alterato l'azoto con cui trovasi a contatto, benchè si sappia da tutti che il carbonio del carbone stesso rubi così avidamente da molti corpi l'ossigeno, anche alla sola ordinaria temperatura; il fenomeno doveva pur ottenersi vie più facilmente in una temperatura molto più elevata. Ma che cosa non doveva poi alla fine produrre l'incandescenza sofferta dall'azoto passando a traverso l'arroventito carbonio; giacchè il carbonio attira non solo a sè l'ossigeno in aggregati aerei, ma lo scompone compiutamente?

Risulta da quanto le sono venuto esponendo, che l'azoto è una sostanza semplice quale sino ad ora si stima dai Chimici più celebri; e che qualche non bene avvertita circostanza ha indotto in errore Girtanner, Chimico d'altronde valorosissimo. Travide pur anche quando annunciò, che in tutte le

sue eudiometrìe ha osservato che l'azoto è stato un prodotto delle sue analisi eudiometriche, e che non esisteva nell'aria avanti le intraprese sperienze. Promise in oltre di pubblicare ne' suoi Annali delle nuove vedute sulla base acidificabile dell'acido marino, asserendo egli intanto che quest'è l'idrogeno; e che l'acido marino contiene molto meno d'ossigeno che l'acqua ec. Altre sue eccellenti produzioni lo rendono sommamente caro alla Repubblica Letteraria; ma riguardo alla Chimica egli ha forse lasciato correre troppo oltre il suo genio sublime.

E qui cade in acconcio di rilevare un massiccio errore di stampa occorso, per confessione stessa dell'illustre Autore, nella traduzione fatta dal Dottore Arcangelo Spedaglieri Siciliano dell'Opera intitolata *Trattato dei mezzi di disinfettar l'aria*, Opera del celebratissimo Guyton-Morveau, stampata in Napoli 1803. Vi è detto in una Nota, che » da Lavoisier sino ai nostri tempi si è guar» dato l'azoto come una delle sostanze sem» plici; in oggi però, secondo le accurate » analisi di Fourcroy e Berthollet, si pre» tende che sia un composto d'idrogeno e » d'ossigeno ». Chiesi in una mia al Signor Spedaglieri dove io potessi rintracciare i pro-

cessi tenuti da questi valenti Chimici, che gli avevano guidati a questa scoperta. Egli si compiacque di rispondermi su quest'articolo con gentilissima sua 20 Gennajo 1805 esprimendosi » Che questo è un errore, come » io stesso aveva supposto: che gli riusciva » sensibilissima cosa il vedere che correvano » delle copie con quel foglio così scorretto; » e che ne' fogli corretti da lui si legge, che » *secondo i sospetti di Girtanner l'azoto si* » *crede un composto d'idrogeno e d'ossigeno*... » lo che è smentito ».

La prego, Egregio Signor Professore, d'aver accetta questa mia tenue fatica, com' io ebbi caro l'invito ch'ella mi fece nel Tomo I. pag. 40. della sua sublime Opera di Fisiologia ad intraprenderla.

Mi dò l'onore di protestarmi

Di V. S. Eccma.

Parma 8. Febbrajo 1805.

Servitor Devotiss. ed Amico vero
LELIO ANTONIO GUIDOTTI.